

Adaptive Simulation der Effizienzkurve in der Portfolio-Theorie

Aufgabe zum Computerpraktikum, Sommersemester 2026

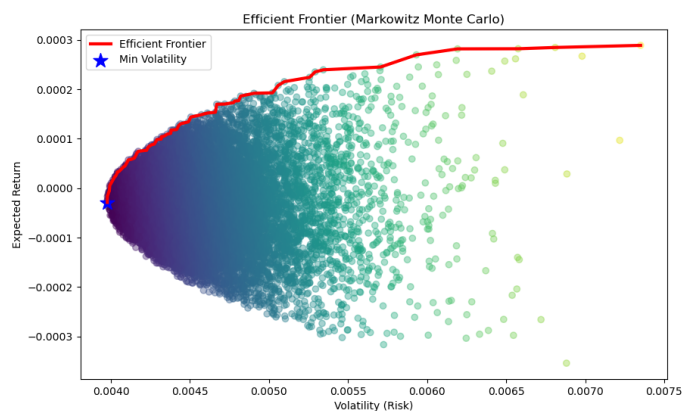
Wir betrachten ein Portfolio, bestehend aus d Papieren mit Werten x_i welches sich mit Gewichten $w_i \in [0, 1]$ mit $\sum_{i=1}^d w_i = 1$ als $(w_1x_1, w_2x_2, \dots, w_dx_d)$ zusammensetzt.

Die Gewichte w_i sollen dabei zufällig gewählt werden, aufgrund der Eigenschaften $w_i \in [0, 1]$ und $\sum_{i=1}^d w_i = 1$ lassen sich die zulässigen Gewichte in einem $(d-1)$ -dimensionalen Simplex darstellen, also für $d = 2$ Gewichte mit $d - 1 = 1$ ist der Simplex das Intervall $[0, 1]$, analog für $d = 3$ Gewichte mit $d - 1 = 2$ ist der Simplex das Dreieck mit den Ecken $(0, 0), (1, 0), (0, 1)$.

Zu jedem Punkt im Simplex betrachten wir erwartetes Risiko und erwartete Rendite und plotten dies in einem Diagramm mit x-Achse zum Risiko und y-Achse zur Rendite.

Interessant ist dabei die Effizienzlinie, d. h. die Portfoliozusammenstellungen, deren Risiko und erwartete Rendite nicht durch andere Portfolien dominiert werden.

In der Theorie ist die Effizienzlinie glatt, bei der Simulation mit wenigen Datenpunkten jedoch nicht.



Da jedoch der Simulationsaufwand mit der Dimension d exponentiell steigt, ist es nicht möglich mit Berechnung eines kompletten Gitters dies in effektiver Zeit zu bewerkstelligen.

Ziel des Computerpraktikums ist es nun zunächst Laufzeitabschätzungen bzgl. d zu Verfahren wie

- Gittersuche

- Dirichlet-Verteilung der Datenpunkte
- Verwerfungsmethode

vorzunehmen und darauf aufbauend eine effektiv arbeitende adaptive Wahl von Datenpunkten zum Erreichen einer glatten Effizienzkurve zu implementieren.

Betreuer:

Dana Uhlig: dana.uhlig@math.tu-chemnitz.de

Roman Unger: roman.unger@math.tu-chemnitz.de